

07552
19.05.82

Fagområde:	Geoteknikk		
Stikkord:	Kontorbygg Utgraving	Bløt leire	
Oppdragsnr.:	2 3 4 1 6		
Rapportnr.:	2		
Oppdrags- giver:	TOR ANDENÆS A/S		
Oppdrag/ rapport:	STRANDVEIEN 6, LYSAKER ----- SUPPLERENDE GRUNNUNDERSØKELSER OG GEOTEKNISK VURDERING		
Dato:	12. mai 1982		
Rapport-utdrag:	<p>Kontorbygg i 5 etasjer, med underetasje under en del av bygget og parkeringsetasje i tillegg. Grunnen veksler fra fjell i dagen til meget bløt kvikkleire med stor mektighet. Største gravedybde vil bli ca. 7 m. For å redusere omfanget av stagforankret spunt og for å få endriftsmessig enklere utgravning fore- slås grunnen forsterket ved hjelp av kalkpeler. Hele bygget fundamenteres til fjell.</p>		
Land/Fylke:	Akershus	Oppdragsansvarlig:	O.Ø. Østmoe
Kommune:	Bærum	Saksbehandler:	Dag Roti /tg
Sted:	Lysaker		
Kartblad:	1814 I	UTM-koordinater:	32V 5918 66427

INNHALDSFORTEGNELSE:

1. INNLEDNING	Side 3
2. UTFØRTE UNDERSØKELSER	" 3
3. TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD	" 4
4. UTGRAVING.	" 4
5. FUNDAMENTERING	" 6
6. SLUTTBEMERKNING	" 7

TEGNINGER:

4000-1 og -2	Geotekniske bilag
23416-0	Oversiktskart
-1a	Borplan
-10	Geotekniske data, prøveserie I
-11	" " , " II
-60	Kornfordeling
-75	Ødometerforsøk
-100a	Profil i akse 12
-101a	" " " 9/8
-102a	" " " 6
-103a	" " " 4 og 1
-104a	" " " A og C
-105	" " " 5 og 7

1. The first part of the document is a letter from the President of the United States to the Congress, dated January 1, 1861. It is a very important document, as it is the first official statement of the President's policy on the issue of slavery. The President states that he is a slaveholder, and that he believes in the right of property in slaves. He also states that he believes in the right of the States to secede from the Union if they so desire. This letter is a clear statement of the President's position on the issue of slavery, and it is a document that is of great historical importance.

1. INNLEDNING

Tor Andenæs A/S planlegger et kontorbygg på eiendommen Strandveien 6 på Lysaker. Ifølge de foreliggende planer skal bygget føres opp i 5 etasjer, med underetasje under en del av bygget og parkeringsetasje i tillegg. Det vil dekke en flate på ca. 3300 m².

Arkitekt for prosjektet er Ark. MNAL Espen Eskeland A/S, Oslo.

Rådgivende ingeniør i byggeteknikk er Siv.ing. Knut Solaas, Oslo.

Vårt firma er engasjert som rådgivende ingeniører i geoteknikk. De første grunnundersøkelsene på tomten ble foretatt i september 1981, kfr. vår rapport nr. 23416 datert 30. oktober 1981.

Den foreliggende rapporten inneholder resultatene både av grunnundersøkelsene fra 1981 og supplerende boringer utført i mars 1982, sammen med en geoteknisk vurdering av de reviderte planene.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

Det er utført 8 dreieboringer og 5 enkle sonderinger for å få et inntrykk av grunnens art og lagringsfasthet samt dybder til fast grunn eller fjell.

Sonderboringene er supplert med 39 boringer med tungt utstyr for sikker bestemmelse av dybder til fjell.

Videre er det tatt opp 2 prøveserier for laboratoriebestemmelse av grunnens geotekniske data.

Det er utført 12 vingeboringer for direkte måling av grunnens udrenerte skjærstyrke.

For nærmere beskrivelse av undersøkelsesmetoder og opptegning vises til de geotekniske bilag, tegning nr. 4000-1 og -2.

For undersøkelsene i mars 1982 var byggets hjørner satt ut på forhånd. Borpunktene ble satt ut av vårt borlag, basert på hjørnepelene og aksemålene på arkitektens tegninger.

SECRET

Washington, D.C.
(100-100000)

Enclosed for the Bureau are two copies of a letterhead memorandum dated and captioned as above.

The letterhead memorandum is being furnished to the Bureau for its information and for its use in the event of a request for information from the Bureau.

The letterhead memorandum is being furnished to the Bureau for its information and for its use in the event of a request for information from the Bureau.

The letterhead memorandum is being furnished to the Bureau for its information and for its use in the event of a request for information from the Bureau.

The letterhead memorandum is being furnished to the Bureau for its information and for its use in the event of a request for information from the Bureau.

The letterhead memorandum is being furnished to the Bureau for its information and for its use in the event of a request for information from the Bureau.

The letterhead memorandum is being furnished to the Bureau for its information and for its use in the event of a request for information from the Bureau.

The letterhead memorandum is being furnished to the Bureau for its information and for its use in the event of a request for information from the Bureau.

The letterhead memorandum is being furnished to the Bureau for its information and for its use in the event of a request for information from the Bureau.

3. TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD

Tomten ligger i en nord-østvendt dalsenkning ut mot Strandveien. Fra nordvest og sydøst faller dalsidene bratt av (ca. 1:1 til 1:2) ned mot dalbunnen.

Resultatet av undersøkelsene er vist i profiler på tegning 23416-10, -11 og -100a til -105. Borpunktens beliggenhet fremgår av borplanen, tegning nr. 23416-1a. Resultatet av ødometerforsøk er vist på tegning nr. 23416-75.

Undersøkelsene viser at det under søndre del av prosjektet er et lag av forvitret skifer blandet med leire under vegetasjonslaget. Blandingsmassens mektighet kan variere fra mindre enn 1 m til ca. 3 m. Mot sydøst (akse 1) er det 0.5 til 1 m til fjell.

Bortsett fra lokale partier hvor det er blandingsmasser til fjell er det videre nedover et lag av bløt til meget bløt leire med udrenert skjærstyrke stort sett i området 10 - 25 kN/m². De målte tykkelsene av leirlaget ligger mellom ca. 1 m og mer enn 10 m.

Under nordre del av prosjektet er det dels forvitret skifer/leire og dels fylling av grus og stein i det øverste laget. Den underliggende leiren er kvikk og meget bløt (skjærstyrke ca. 10 kN/m² og lavere), og har høy kompressibilitet.

De registrerte fjelldybder i tomten varierer fra fjell i dagen til 15 m.

Grunnens telefarlighet er noe varierende, men man må ved prosjekteringen gå ut fra at grunnen er meget telefarlig (telegruppe T4).

Grunnvannstanden er ikke målt.

4. UTGRAVNING.

Ifølge de reviderte planer er gulvene i underetasjen og parkeringsetasjen senket hhv. 1.15 m og 0.7 m, slik at o.k. gulv kommer på kote 3.75 og 7.0. Det er antatt at det må graves/sprenges til 0.5 m under disse nivåer. Dette betyr at man vil få gravedybder på inntil 7 - 8 m i forhold til nåværende terreng. Grave-/sprengningsnivåene er vist på profiltegningene.

Den dype utgravningen til kote 3.25 vil for en stor del foregå i meget bløt kvikkleire. Under slike forhold vil gravearbeidet bli både komplisert og tidkrevende, idet man av stabilitetsmessige hensyn ikke kan grave åpent dypere enn ca. 1.5 m. For hvert lag som graves ut må det legges ut et midlertidig bærelag for å muliggjøre trafikk med maskiner og biler. Mot omkringliggende terreng vil det av stabilitetshensyn bli nødvendig med utstrakt bruk av stagforankret spunt. Ut fra dette mener vi at det må være riktig å vurdere en forsterkning av grunnen ved hjelp av kalkpeler. I det følgende er utførelser med og uten grunnforsterkning nærmere beskrevet:

Spunt uten grunnforsterkning. Det må spuntes til fjell langs akse 12, akse 8/9 og i ca. halvparten av akse A. All spunt må rammes til fjell og sikres i foten med fordyblingsbolter. Det blir nødvendig med 1 til 3 stagrader. En del av spuntens langs akse 12 vil få et motstandsmoment $W_x \approx 3600 \text{ cm}^3/\text{m}$.

Den "innvendige" spunt mellom akse B-G i akse 8/9 må rammes fra terreng og senere skjæres over på gravenivå kote 6.5.

Graving inne i byggegropen må utføres med gravedybder som ikke overstiger 1.5 til 2 m. Alle midlertidige gravenivåer ned til ferdig nivå må forsynes med et bærelag, og tykkelsen av dette reduserer den effektive gravingen tilsvarende. Som bærelag kan tenkes sprengstein over fiberduk, drengbetong eller kalkstabilisert overflate.

Utførelsen med sprengstein over fiberduk tilsier i dette tilfelle en tykkelse på anslagsvis 50 - 60 cm. Den effektive gravedybden vil da bli svært liten, samtidig som store ekstra masser må legges ut og graves bort igjen.

Dersom det benyttes 20 cm drengbetong som midlertidig bærelag, må også dette brytes opp igjen ved utgravningen og kjøres bort sammen med leirmassene. Det må forventes en del oppsprekking av drengbetonglaget ved trafikk og problemer som følge av dette.

En vellykket overflatestabilisering ved hjelp av ulesket kalk forutsetter god blanding av kalk og leire. Til dette benyttes jordfreser. Det er fare for at grunnen i sin naturlige tilstand ikke har bæreevne tilstrekkelig for trafikk med jordfreser. Selv om dette skulle gå bra, må det på den stabiliserte overflaten legges ut et gruslag før grunnen kan trafikkeres med anleggsutstyr.

En overslagsberegning av kostnadene for spuntarbeidene viser at disse vil beløpe seg til ca. 2 mill. kroner, eks. MVA. Midlertidige bærelag, graving og borttransport av gravemasser kommer i tillegg til dette beløpet.

Bør vurderes graving med kran og grabb?

Spunt kombinert med grunnforsterkning. For økning av leirens skjærstyrke kan det foretas en dypstabilisering med ulesket kalk. Dette gjøres ved at det blandes 5 - 10 % kalk i leiren ved hjelp av et skovlbor. Diameteren på skovlboret er ca. 0.5 m, og man får da en såkalt kalkpel med samme diameter. Det er muligheter for at skjærstyrken i kalkpelen etter 3 mndr. vil være tilnærmet 10 ganger så stor som leirens opprinnelige skjærstyrke. Det må utføres laboratorieforsøk for å fastlegge hvilken økning av fasthetsparametrene som det er mulig å regne med. Verdiene kan ikke fastsettes endelig før etter ca. 3 mndr., men allerede etter 1 uke vil man få antydninger om utviklingen.

Vi vil anslå den flaten som bør grunnforsterkes med kalkpeler til å være 2500 - 3000 m². Senteravstanden mellom pelene vil antagelig variere mellom 1.0 og 1.5 m.

I tillegg må det regnes med spunt langs en stor del av akse 12 og ca. halvparten av akse A. Også her må all spunt rammes til fjell og foten sikres med fordyblingsbolter. Det ser ut til at man nå kan klare seg med spunt som har motstandsmoment $W_x \approx 1200 \text{ cm}^3/\text{m}$ og 1 til 2 stagrader.

Kostnadene for alternativet med kalkpeler og spunt vil grovt anslått bli av størrelsen 2 mill. kroner, eks. MVA. Beløpet inkluderer ikke graving og borttransport av gravemasser.

Grunnforsterkning med kalkpeler muliggjør større gravedybder, og grunnen på de midlertidige gravenivåer forventes å bli forholdsvis fast slik at det bare vil bli nødvendig med bærelag av sand/grus i begrenset omfang. Som følge av dette må man kunne gå ut fra at prisen for graving i kalkstabilisert grunn vil bli vesentlig lavere enn i grunn uten kalkstabilisering. I tillegg vil de driftsmessige problemer i forbindelse med utgravningen bli betydelig redusert.

Den siste utenomhusplanen viser at man utenfor byggets syd-vestre hjørne får en ca. 5 m høy skråning med helning 1:1.5. Dette vil medføre problemer våde med hensyn til stabilitet og overflateerosjon. Det kan bli aktuelt å anlegge en støttemur på dette partiet.

5. FUNDAMENTERING

Hele bygget må fundamenteres til fjell.

Ved bruk at kalkpeler vil grunnen på endelig gravenivå få en betydelig fasthetsøkning. Fundamenteringsarbeidene i kalkstabiliserte områder kan derfor utføres fra endelig gravenivåer, uten at det blir nødvendig med omfattende arbeider for å oppnå tilstrekkelig bæreevne for fundamenteringsutstyret.

Gulvet må dimensjoneres for løftettrykk. Dette skyldes dels den dype utgravningen og dels den prosjekterte oppfyllingen til ca. kote 9.8 langs akse G. Uten grunnforsterkning med kalkpeler vil ca. 800 m² av gulvet måtte dimensjoneres for et løftettrykk som antydningssvis vil variere mellom 20 - 80 kN/m². Dette medfører at kjellergulvet må forankres i fjell med vertikale stag. Kostnadene for dette er ikke vurdert.

I tillegg til de nevnte fordeler ved grunnforsterkning med kalkpeler vil arealet av kjellergulv som må dimensjoneres for løftettrykk og løftettrykkets størrelse bli vesentlig redusert.

6. SLUTTBEMERKNING

For nærmere vurdering av grunnforsterkningen må det tas opp en prøveserie av grunnen og utføres laboratorieforsk.

Etter at kalkstabiliseringen er avsluttet vil det ta bortimot 3 mndr. før gravearbeidene kan starte for fullt. Denne perioden kan benyttes til spuntramming og eventuelt til pilararbeider (borede pilarer). Dersom man velger å utføre pilararbeidene før utgravningen, må tidsbesparelsen vurderes mot merkostnadene ved å utføre pilararbeidene fra terreng.

For å få bedre grunnlag for dimensjonering av spunt og stag kan det bli aktuelt å utføre enkelte supplerende boringer i vestre og sydvestre del av tomten.

NOTEBY
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S


O.Ø. Østmoe


Dag Roti

ANG.: BORINGSUTSTYR OG OPPTEGNING AV RESULTATER.

● DREIESONDERING

utføres med 22 mm borstål med glatte skjøter og med en 30 mm skruespiss nederst. Boret belastes med opptil 100 kg og dreies ned med motorkraft eller for hånd.

Motstanden mot boret illustreres ved en tverrstrek på borhullstegningen ved den dybde spissen har nådd etter hver 100 halve omdreininger. Antall halve omdreininger påføres høyre side av borhullet.

Skrafert borhull angir at boret er sunket uten omdreining med den belastning som er påført venstre side av borhullet.

Krysset borhull angir at boret er slått ned.

○ ENKEL SONDERING

består av slagboring eller spyleboring til fast grunn eller antatt fjell.

▼ RAMSONDERING

utføres med 32 mm borstål med glatte skjøter og med en 38 mm 6-kantet spiss nederst. Boret rammes ned med et 75 kg fallodd som føres på borstangen og drives av en motornokk.

Motstanden mot boret illustreres i et diagram som viser rammearbeidet pr. m (Q_o) for å drive boret ned

$$Q_o = \frac{\text{Loddvekt} \times \text{fallhøyde}}{\text{Synkning pr. slag}} \quad (\text{Mpm/m})$$

◇ TRYKKDREIESONDERING

utføres med 32 mm fjellbor med muffeskjøter og med en ca. 60 mm hardmetall-krone nederst. Boret opereres fra en motorisert borrigg som dreier boret ned med en konstant omdreiningshastighet på 25 o/min. og en konstant matningshastighet på 3 m/min.

Motstanden mot neddrivning i Mp registreres automatisk med en skriverenhet.

☆ FJELLKONTROLLBORING

utføres med 32 mm fjellbor med muffeskjøter og med 51 mm hardmetall kryss-skjær nederst. Boret drives av en tung pneumatisk borhammer under spyling med vann under høyt trykk. Det kreves en kompressor med minst 10 m³/min. kapasitet.

Boring gjennom leire, grus etc. eller gjennom større stein noteres. Når fjell er nådd, bores 3-5 m i fjellet for sikker påvisning og motstanden registreres som borsynk (cm/min.).

⊙ KJERNEBORING

utføres med borstenger som nederst har et ca. 3 m kjernerør påskrudd en diamantkrone. Det finnes en rekke typer bormaskiner, kronetyper og diametre, men i prinsipp utføres boringene alltid ved å ta opp kjernerøret når det er fullt, ta ut kjernen for oppbevaring og senke kjernerøret for boring av neste prøve.

KONTR.

J.F.

DATO

Jan. 1974

SAK NR.

4000

TEGN. NR.

1

REV.

ANG.: BORINGSUTSTYR OG OPPTEGNING AV RESULTATER

◎ MASKINSKOVLING

utføres med en hul borstang påsveisert en spiral (auger) som opereres av en borrhigg. Det kan skovles ned til 5-20 m dybde avhengig av massens art, fasthet og grunnvannstand. Man får forstyrrede, men representative prøver. Skovlhullet gir anledning til observasjon av grunnvannsforhold og til å gå videre med annet boringsutstyr.

Skovling kan også utføres med enklere utstyr (skovlbor).

◎ PRØVETAKING

av tilnærmet uforstyrrede prøver utføres normalt med en prøvetaker som i prinsipp består av en 60-90 cm tynnvegget stålsylinder med 54 mm diameter og med et innvendig stempel. Prøvetakeren presses til ønsket dybde med stempelet i nedre ende, deretter fastholdes stempelet mens sylinderen presses videre ned og skjærer ut prøven. Sylinderen trekkes opp, forsegles og sendes inn for laboratorieundersøkelse.

Også andre prøvetakere benyttes, avhengig av grunnforholdene.

+ VINGEBORING

utføres ved hjelp av et vingekor på 6.5 x 13 cm som presses ned i leiren. Vingekoret dreies rundt ved hjelp av et instrument som registrerer dreiemomentet ved brudd i leiren. Av dette beregnes skjærfastheten.

⊖ PORETRYKKMÅLING (og måling av grunnvannstand)

utføres ved et piezometer eller brønnspiss som i prinsipp er et finkornet filter som evner å holde jordpartikler tilbake mens vann slipper igjennom. Piezometerspissen presses ved hjelp av rør til ønsket dybde og poretrykket registreres som vannets stighøyde.

MOBILE BORRIGGER

For utførelse av boringsoperasjoner som er beskrevet på side 1 og 2 har vi anskaffet mobile borrhigger med forskjellig utrustning og muligheter:

- Borrhiggen "Goliat" er beltegående (bygget på et Muskeg understell), utstyrt med et hydraulisk system drevet av en 100 Hk motor, som opererer dreiehodet, nedpressing og opptrekk via bortårnet, pumpe for vann eller borvæske m.m.

Borrhiggen brukes videre til fjellkontrollboring og diamantboring.

- Borrhiggen "David" er hjulgående og 4-hjulsdrevet (bygget på en Unimog lastebil). Den har hydraulisk system som ovenfor, men er ellers noe enklere utstyrt.

- Borrhiggen "Samson" er beltegående (Muskeg understell) og utstyrt med utstyr for fjellkontrollboring.

Hvor de mobile borrhigger ikke kan settes inn, brukes minitraktor og motorhjelp forøvrig for å effektivisere boringsarbeidet.

KONTR.

74

DATO

Jan. 1974

SAK NR.

4000

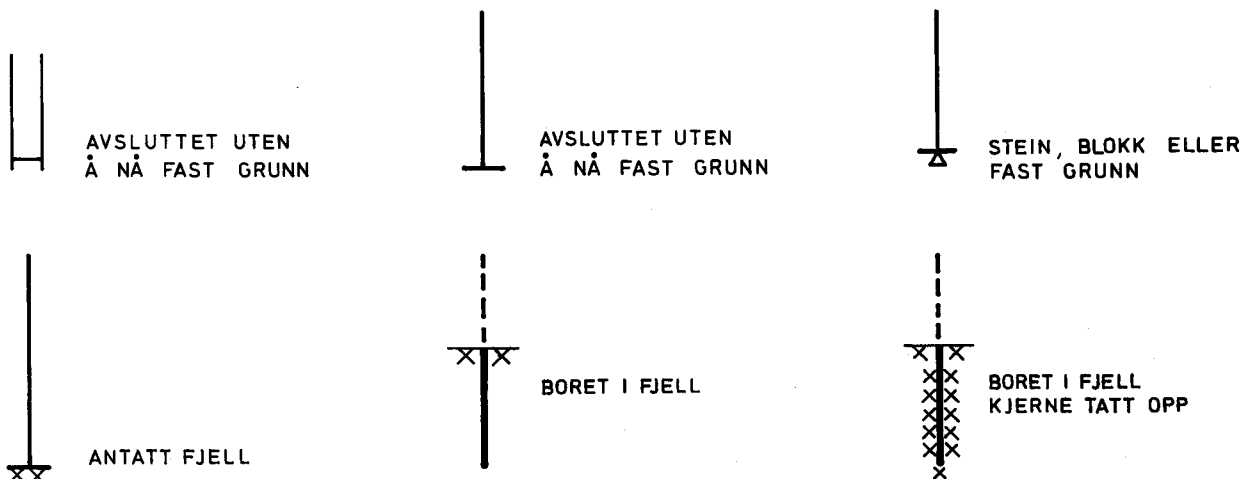
TEGN. NR.

1

REV.

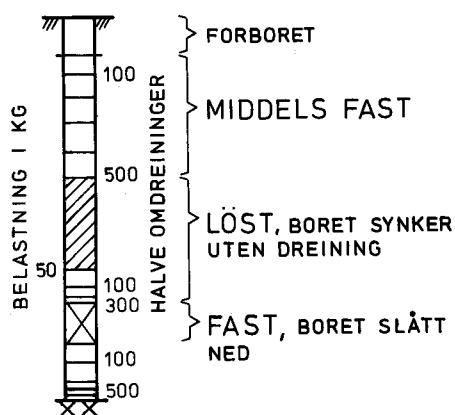
ANG.: BORINGSUTSTYR OG OPPTEGNING AV RESULTATER

AVSLUTTET BORING

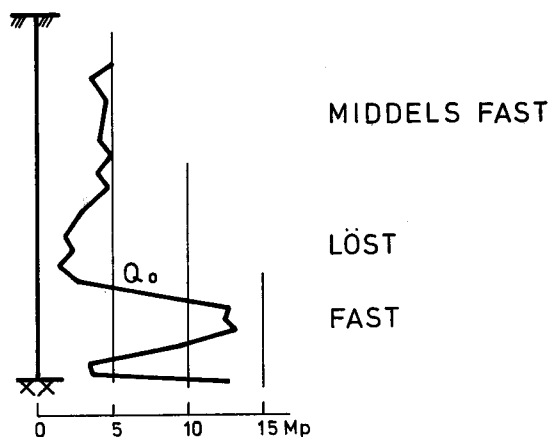


BORINGSRESULTATER

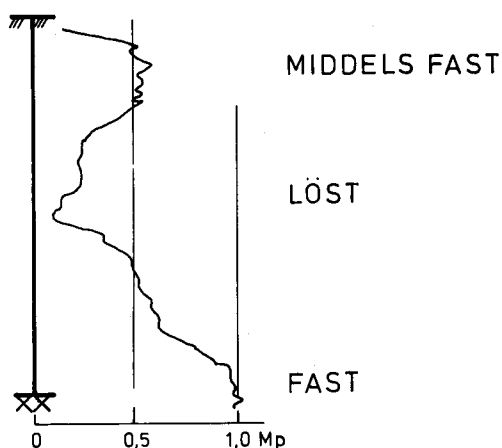
● DREIESONDERING



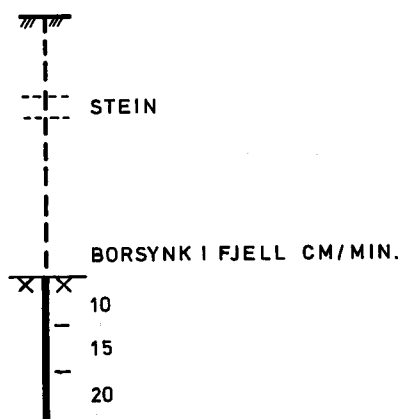
▼ RAMSONDERING



⊕ TRYKKDREIESONDERING



☆ FJELLKONTROLLBORING



ANG.: GEOTEKNISKE DEFINISJONER, LABORATORIEUNDERSØKELSER AV PRØVER

JORDARTER

MINERALSKE JORDARTER klassifiseres på grunnlag av korngraderingen. Betegnelsen på de enkelte fraksjoner er:

Fraksjoner	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse mm	<0.002	0.002-0.06	0.06-2	2-60	60-600	>600

En jordart inneholder en eller flere kornfraksjoner, og betegnes med substantiv for den fraksjon som har størst betydning for dens egenskaper, og med adjektiv for medvirkende fraksjoner (eksempel: siltig og sandig leire).

Morene er en usortert istidsavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leire til blokk. Den største fraksjonen kan angis i beskrivelsen (eksempel: grusig morene, moreneleire).

ORGANISKE JORDARTER klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Torv	består av omdannede rester av myrplanter
Gytje	består av omdannede vannavsatte plante- og dyrerester
Mold	sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur
Matjord	det øvre sammenfiltrede humuslag, som skarpt skiller seg fra mineraljorden

LABORATORIEUNDERSØKELSER. GEOTEKNISKE PARAMETRE

For nærmere undersøkelse av grunnens geotekniske egenskaper foretas laboratorieundersøkelser av opptatte prøver, og derved bestemmes forskjellige geotekniske parametre. Omfanget av slike undersøkelser avhenger av undersøkelsens art og den geotekniske problemstilling.

De viktigste geotekniske undersøkelser/parametre er:

SKJÆRFASTHET (S_u , τ_f)

(udrenert skjærfasthet) bestemmes ved trykkforsøk og konusforsøk på uforstyrrede prøver i laboratoriet eller vingebor in situ. Skjærfastheten av leire er ikke entydig, den vil variere med retning, målehastighet og andre forhold.

SKJÆRFASTHETSPARAMETRE

Kohesjon c (eller attraksjon a) og friksjonsvinkel ϕ angir variasjonen av skjærfasthet med effektivt korntrykk (totaltrykk minus poretrykk). Verdiene bestemmes ved triaksiale trykkforsøk eller skjærforsøk med poretrykksmåling.

SENSITIVITET (S)

er forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og i omrørt tilstand, som bestemt ved konusforsøk. Sensitiviteten varierer vanligvis ved norske leirer mellom verdier på ca. 3 til verdier større enn 100. Leire som blir flytende i omrørt tilstand betegnes kvikkleire.

VANNINNHold (w)

angir vekten av vann i % av vekten av fast stoff i prøven og bestemmes ved tørking ved 110°C.

ANG.: GEOTEKNISKE DEFINISJONER, LABORATORIEUNDERØKSELSE AV PRØVER

FLYTEGRENSE (w_L) (eller finhetstall w_F) og UTRULLINGSGRENSE (w_p) (Atterbergs grenser) er det vanninnhold hvor en omrørt leire går over fra plastisk til flytende konsistens, henholdsvis fra plastisk til smuldrende konsistens.

PORØSITET (n)
er volumet av porene i % av totalvolumet av prøven.

ROMVEKT (γ)
er vekten pr. volumenheter av prøven. Romvekt, vanninnhold og porøsitet er sammenhengende verdier ved vannfylte porer.

TØRR ROMVEKT (γ_D)
er vekten av tørrstoffet pr. volumenheter.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER
for en jordart undersøkes ved pakningsforsøk (Proctor-forsøk). Prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid. Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr romvekt som funksjon av vanninnhold. Den maksimale tørre romvekt som oppnås benyttes ved definisjon av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider.

CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO)
er et uttrykk for relativ bæreevne av et jordmateriale. Et stempel presses ned fra overflaten av det pakke material med en bestemt hastighet. CBR-verdien angir nødvendig kraft for en bestemt deformasjon, angitt i % av en forhåndsbestemt kraft for tilsvarende deformasjon på et standard materiale av knust stein. CBR benyttes til dimensjonering av overbygning for asfaltdekker.

HUMUSINNOLD (θ_{na})
bestemmes ved en kolorimetrisk natronlutmetode og angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

KOMPRESSIBILITET
måles ved ødometerforsøk (eller ødo-triakslial forsøk). En prøve påføres belastning trinnvis og for hvert trinn måles sammentrykningen etter bestemte tidsintervaller. Av forsøket beregnes parametre som uttrykker materialets motstand mot sammenpresning og tilhørende tidsfunksjon, parametre som må kjenns for setningsberegninger.

KORNFORDELINGSANALYSE
utføres ved sikting av fraksjonene større enn 0.125 mm. For de mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. Materialet slemmes opp i vann, romvekten av suspensjonen måles med bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan dernest beregnes ut fra Stokes' lov om partiklenes sedimentasjonshastighet.

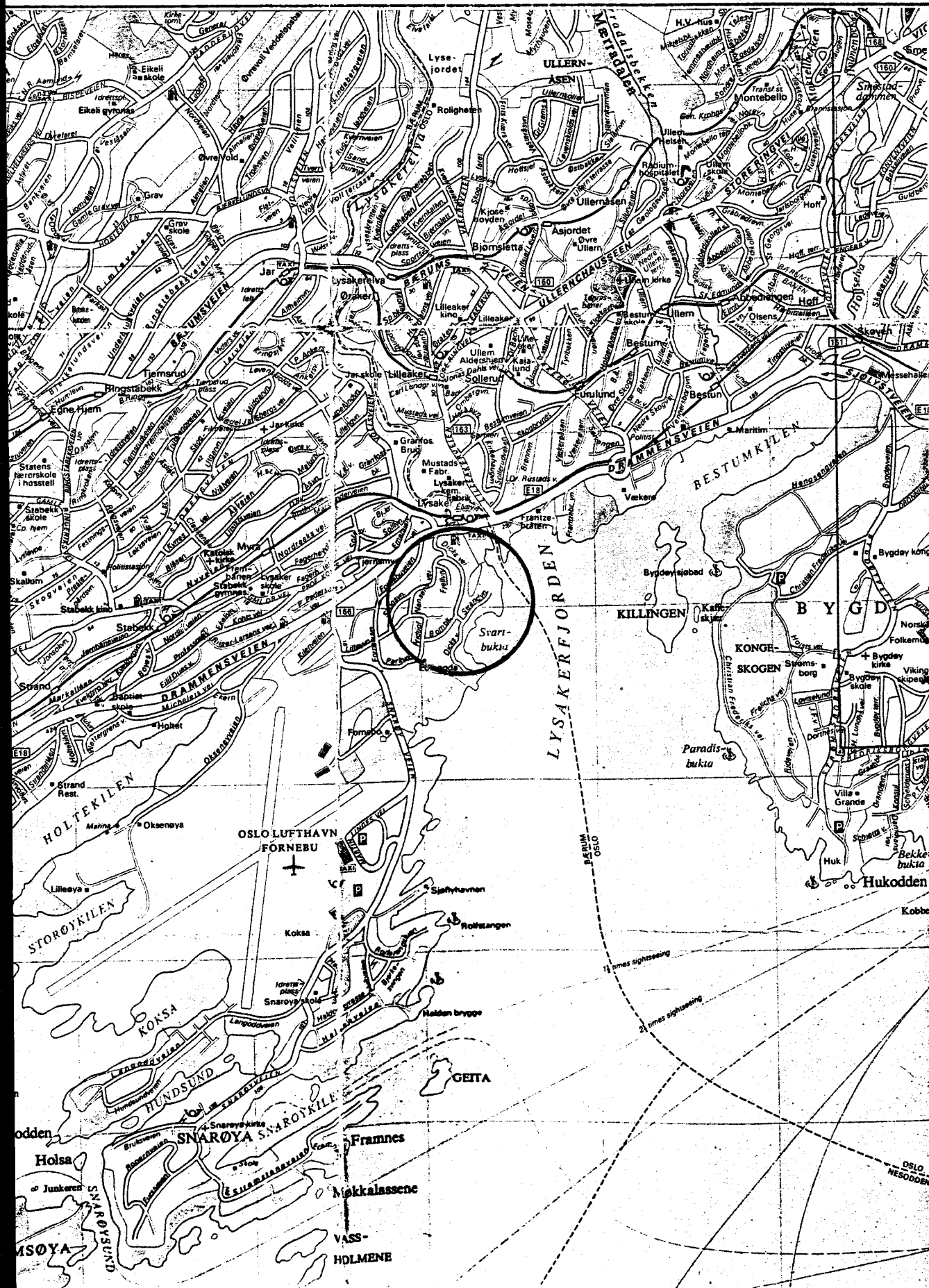
TELEFARLIGHET
bestemmes ut fra kornfordelingen eller ved å måle den kapillære stighøyde i et kapillarimeter. Telefaryligheten graderes i gruppene T 1 (ikke telefaryl), T 2 (lite telefaryl), T 3 (middels telefaryl) og T 4 (meget telefaryl).

PERMEABILITETSKOEFFISIENTEN (k)
uttrykker strømningshastigheten for vann gjennom materialet under en hydraulisk gradient på 1. I leire er $k = 10^{-6} - 10^{-9}$ cm/sek. og i sand og grus er $k = 10^{-1} - 10^{-3}$ cm/sek.

Beregningsarbeidet som laboratorieundersøkelsene nødvendiggjør utføres hovedsakelig ved hjelp av programmer vi har utviklet for en bord-regnemaskin med plotterbord.

17.7. 1975	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
Jan. 1974			4000	2	

OVERSIKTKART



RING NR PRI
RET DATO 16/9-81

GEOTEKNISKE DATA

BORPLAN NR
23416-1

RRRENGKOTE +2.7
NNNKOTE

DYBDE M PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %	n	O _{nd}	ρ	SKJÆRFASTHET S _u (kN/m ²)					S _t
					20	30	40	50	10	
		%	%	t/m ³						
ORGANISK				3.21						25
SILTIG				1.1						25
				1.8						25
				1.87						25
				1.85						25
				1.84						25
				1.78						11

LING: GRUS OG STEIN

RE/SILT

RE

KKLEIRE

IRE

SANDLAG & SJIKT

R = PRØVESERIE
K = SKOVLEBORING
G = PRØVEGROP
B = VINGEBORING
RØK NR. 7388
B. BOK NR. 1212 (S. 21-27)
TAFIL: KS 32/TRK 1/F 28

• NATURLIG VANNINNHOOLD
— (W_F) FINHETSTALL ELLER
(W_L) FLYTEGRENSE
— (W_p) UTRULLINGSGRENSE

n = PORØSITET
O_{nd} HUMUSINNHOOLD
(NATRONLUTMET.)
ρ = TOTAL DENSITET
ρ_d TØRR DENSITET

▽ KONUSFORSØK
○ TRYKKFORSØK
+ VINGEBORING
• OMRØRT SKJÆRFASTHET
S_t SENSITIVITET

= ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TRIAKSIALFORSØK (I DYBDEKOLONNE)

000-515a

KONT. NR.

TEGNET
Å9/ÅS

DATO
9/10-81

MÅL
V 1:100

SAK NR.
23416

TEGN.
NR. 10

REV.

**ORSK TEKNISK
YGGEKONTROLL A.S**

TOR ANDENÆS A/S
STRANDVEIEN 6. LYSAKER

BORING NR

PR. II

RING NR PR. II
RET DATO 4/3-82

GEOTEKNIŠKE DATA

BORPLAN NR
23416-1

RENGKOTE+10.1
NNKOTE

DYBDE m	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %.			
		20	30	40	50
0	1	100	100	100	100
1	2	100	100	100	100
2	3	100	100	100	100
3	4	100	100	100	100
4	5	100	100	100	100
5	6	100	100	100	100
6	7	100	100	100	100
7	8	100	100	100	100
8	9	100	100	100	100
9	10	100	100	100	100
10	11	100	100	100	100
11	12	100	100	100	100
12	13	100	100	100	100
13	14	100	100	100	100
14	15	100	100	100	100
15	16	100	100	100	100
16	17	100	100	100	100
17	18	100	100	100	100
18	19	100	100	100	100
19	20	100	100	100	100
20	21	100	100	100	100
21	22	100	100	100	100
22	23	100	100	100	100
23	24	100	100	100	100
24	25	100	100	100	100
25	26	100	100	100	100
26	27	100	100	100	100
27	28	100	100	100	100
28	29	100	100	100	100
29	30	100	100	100	100
30	31	100	100	100	100
31	32	100	100	100	100
32	33	100	100	100	100
33	34	100	100	100	100
34	35	100	100	100	100
35	36	100	100	100	100
36	37	100	100	100	100
37	38	100	100	100	100
38	39	100	100	100	100
39	40	100	100	100	100
40	41	100	100	100	100
41	42	100	100	100	100
42	43	100	100	100	100
43	44	100	100	100	100
44	45	100	100	100	100
45	46	100	100	100	100
46	47	100	100	100	100
47	48	100	100	100	100
48	49	100	100	100	100
49	50	100	100	100	100
50	51	100	100	100	100
51	52	100	100	100	100
52	53	100	100	100	100
53	54	100	100	100	100
54	55	100	100	100	100
55	56	100	100	100	100
56	57	100	100	100	100
57	58	100	100	100	100
58	59	100	100	100	100
59	60	100	100	100	100
60	61	100	100	100	100
61	62	100	100	100	100
62	63	100	100	100	100
63	64	100	100	100	100
64	65	100	100	100	100
65	66	100	100	100	100
66	67	100	100	100	100
67	68	100	100	100	1

n	O _{nd}	p
%	%	t/m ³

SKJÆRFASTHET
 S_u (kN/m²)

\$

STRET SKIFER / LEIRE

SKORPELEIRE OG SKIFERRESTER

ISKUFER-SKJELLMESTER

SILTIG

RE siltig

IN/SKIFERRESTER

WHITE SAND

R = PRØVESERIE
K = SKOVLEBORING
G = PRØVEGROP
B = VINGEBORING
BOK NR. 7886
BOK NR. 1218 (S. 88-94)
AFIL: KS 28/TRK 1/F 28

- NATURLIG VANNINNHOUD
- (W_F) FINHETSTALL ELLER
- (W_L) FLYTEGRENSE
- (W_D) UTRULLINGSGRENSE

n = PORØSITET
 O_{na} HUMUSINNHOLD
 (NATRONLUTMET.)
 ρ = TOTAL DENSITET
 ρ_d = TORR DENSITET

▽	KONUSFORSØK
○	TRYKKFORSØK
15-○-5	DEFORMASJON VED BRUDD %
10	
+	VINGEBORING
●	OMRØRT SKJÆRFESTHET
S+	SENSITIVITET

ØDOMETERFORSØK P=PERMEABILITETSFORSØK K=KORNGRADERING T=TRIAKSIALFORSØK (I DYBEKOLONNE)

000-515a

KONTR.

TEGNET
ÅS/ÅS

DATE
6/5-82

MÅL
V 1: 100

SAK NR.
23416

TEGN.
NR. 11

REV.

BAUERKUNDT 10
MOORE JENKINS
1000

2134ND/2134ND 8" TAPER
1000 MOORE JENKINS

11 5550
TOP 2500
2134ND/2134ND

2134ND/2134ND
2134ND/2134ND

2134ND/2134ND
2134ND/2134ND

2134ND/2134ND

2134ND/2134ND

2134ND/2134ND

2134ND/2134ND

2134ND/2134ND

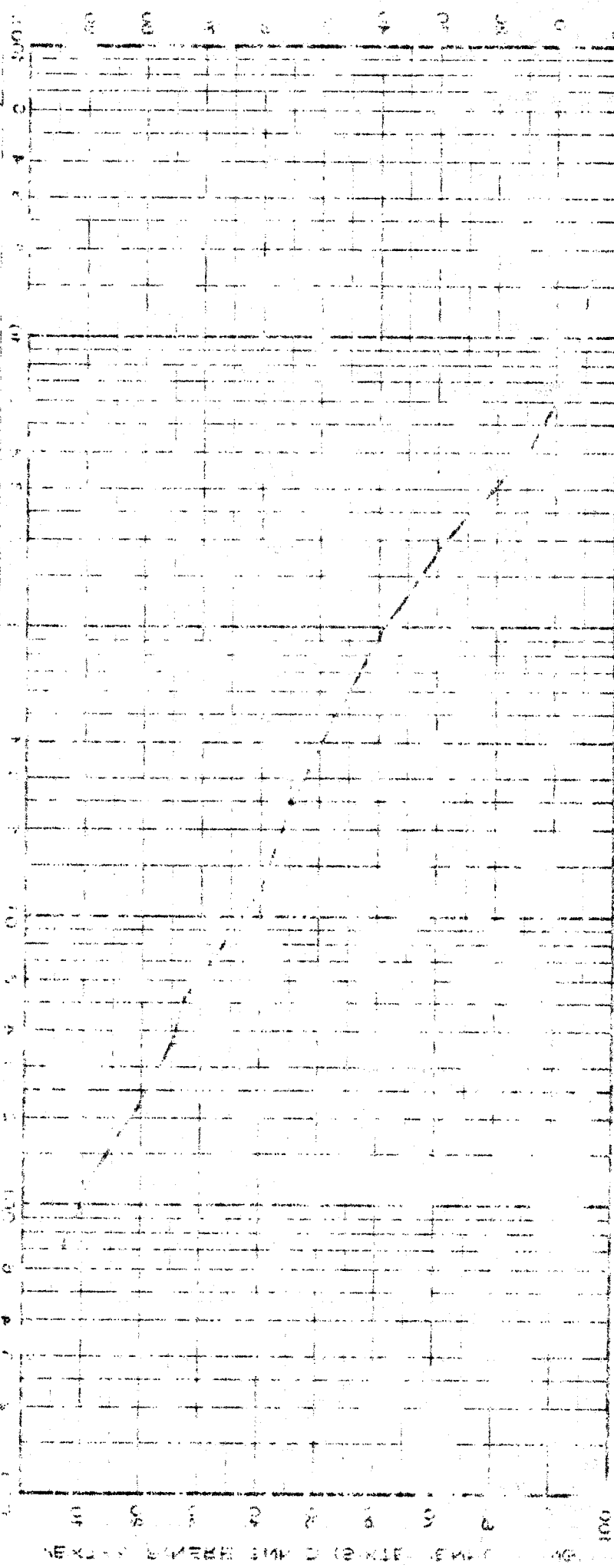
2134ND/2134ND

2134ND/2134ND

2134ND/2134ND

2134ND/2134ND

2134ND/2134ND



2134ND/2134ND 8" TAPER

2134ND/2134ND 8" TAPER

2134ND/2134ND

2134ND/2134ND

2134ND/2134ND

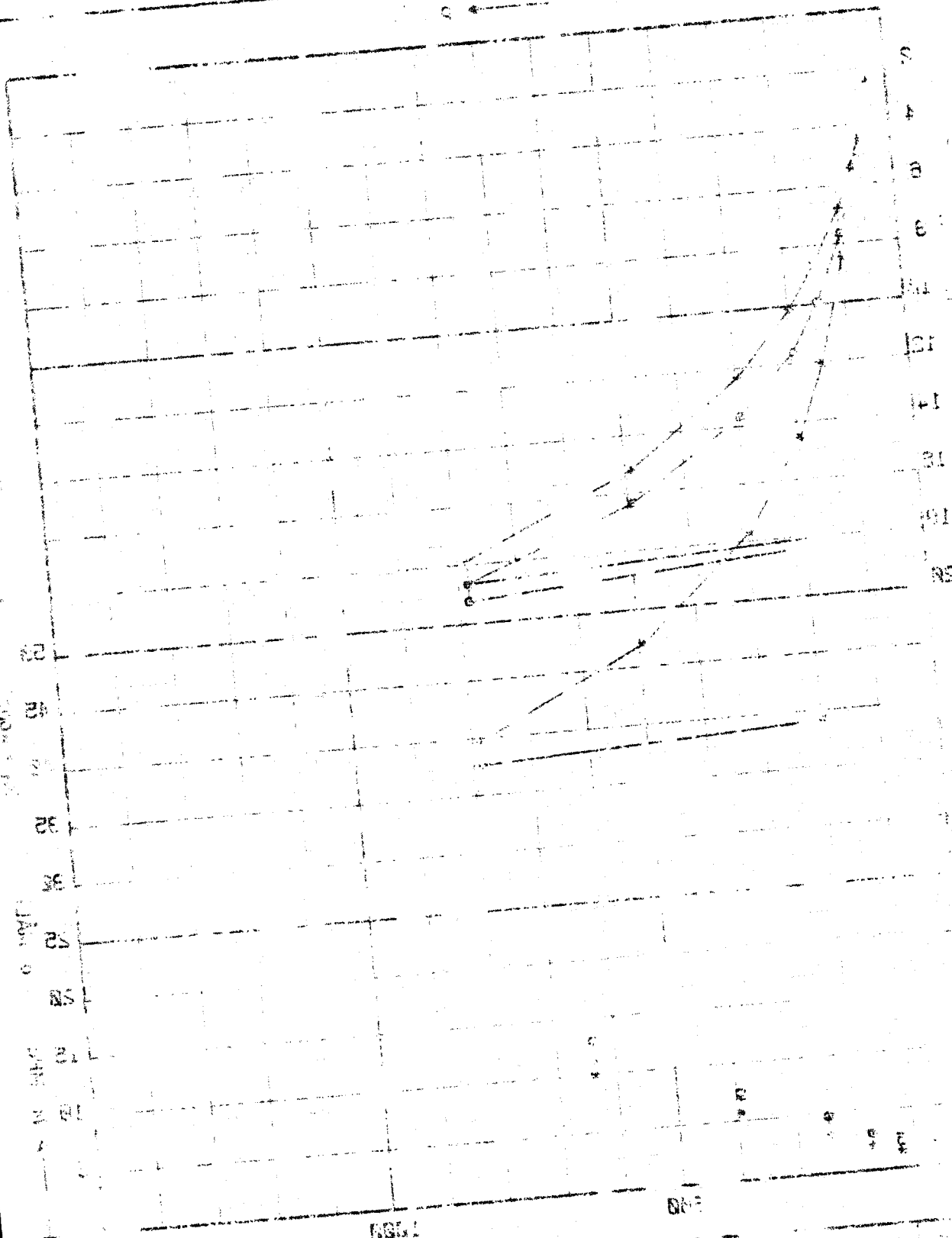
2134ND/2134ND

1000 BEAKS FOR 2000

STANDARD 3.5 FLAKES

STANDARD 3.5 FLAKES

STANDARD 3.5 FLAKES



STANDARD 3.5 FLAKES		1000 BEAKS FOR 2000	
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
25	26	27	28
29	30	31	32
33	34	35	36
37	38	39	40
41	42	43	44
45	46	47	48
49	50	51	52
53	54	55	56
57	58	59	60
61	62	63	64
65	66	67	68
69	70	71	72
73	74	75	76
77	78	79	80
81	82	83	84
85	86	87	88
89	90	91	92
93	94	95	96
97	98	99	100

NOTEBYNORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S

SAK:

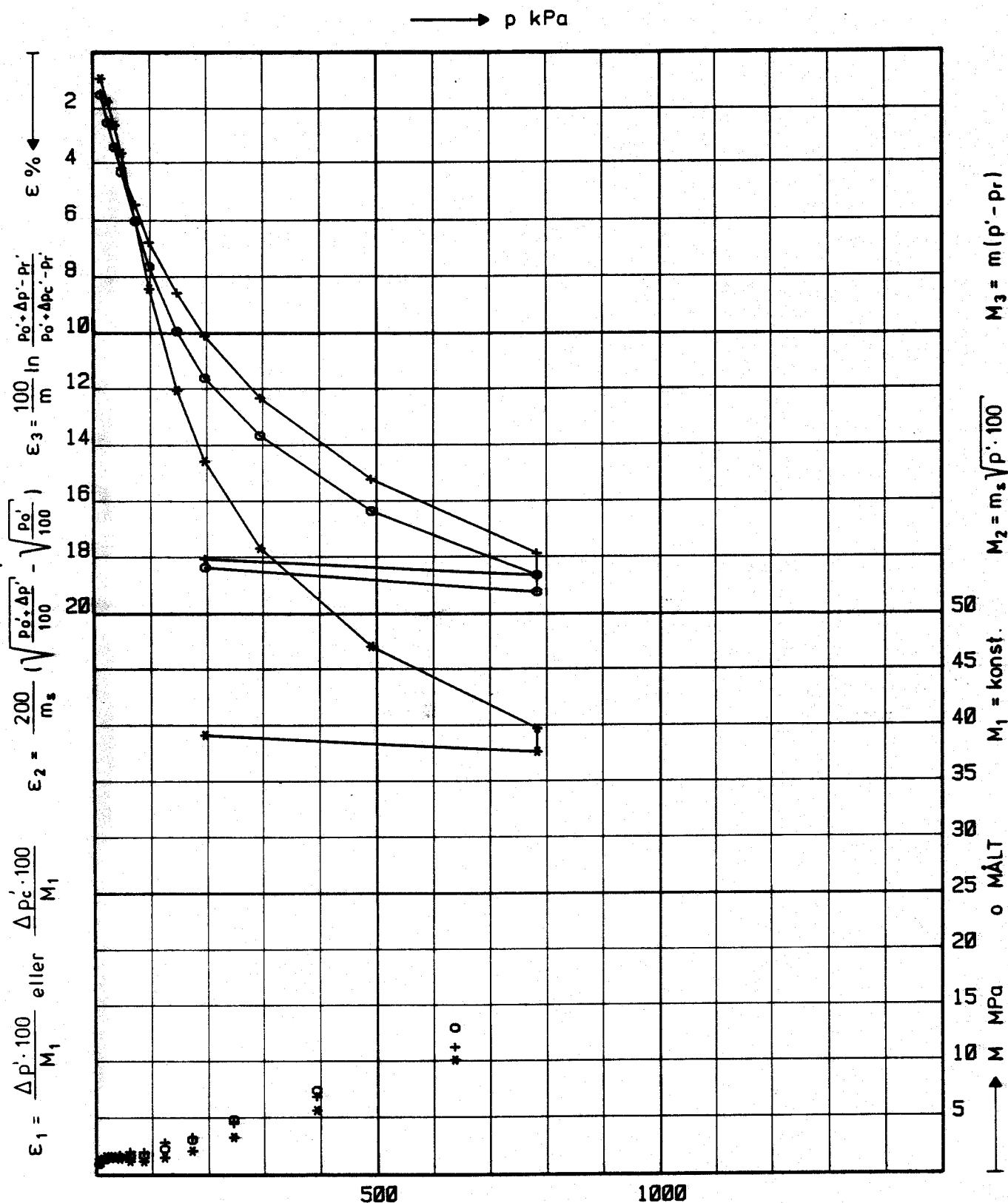
TOR ANDENÆS A/S
STRANDVEIEN 6, LYSAKER

SIDE:

ANG.:

ÖDOMETERFORSÖK

ÖDOTREAKSFORSÖK



PRÖVE	PRÖVE-SERIE	DYBDE (KOTE)	JORDART	W %	n %	Po kPa	Pc kPa	Pr kPa	m I REGNE-MODELL NR	
+	I	2.5	LEIRE, SILTIG	36			40	-60	15	3
o	I	5.5	KVIKKLEIRE	37.5			80	0	20	3
*	I	8.4	LEIRE, SILTIG	39.1			100	70	18	3
4000 - 732		KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.		TEGN. NR.	REV.	
		<i>[Signature]</i>	ÅS	8/10-81		23416		75		